数学　正答と解説

●正答

問題番号		解　　　答	配点	備　　考
1	問１	-3	2	
	問２	$6x+y$	2	
	問３	$4\sqrt{7}$	2	
	問４	$x^2+5x-24$	2	
	問５	18	2	
	問６	$x=\dfrac{5}{6}$	2	
	問７	$(-2,\ 1)$	2	
	問８	3	2	
	問９	$x=0,\ 4$	2	
	問 10	60　度	2	
	問 11	20　分後	2	
	問 12	-1	2	
	問 13	49　度	2	
	問 14	8π　cm^3	2	

●解説

1　問１　$-9+6=-(9-6)=-3$

問２　$2x+5y+4(x-y)=2x+5y+4x-4y=6x+y$

問３　$\sqrt{7}+\sqrt{63}=\sqrt{7}+3\sqrt{7}=4\sqrt{7}$

問４　$(x-3)(x+8)=x^2+(-3+8)\times x+(-3)\times 8=x^2+5x-24$

問５　$x-7y=4-7\times(-2)=4+14=18$

問６　$x+11=-5x+16$　$6x=5$　$x=\frac{5}{6}$

問７　原点について対称な点は，x 座標，y 座標ともにもとの点と符号が逆になるから，(－２，１)

問８　辺 EF と交わる辺 BE，辺 DE，辺 CF，辺 DF，辺 EF と平行な辺 BC 以外の，辺 AB，辺 AC，辺 AD の３本が辺 EF とねじれの位置にある。

問９　$x^2-4x=0$　$x(x-4)=0$　$x=0,\ 4$

問 10　正六角形の内角の和は，$180^\circ\times(6-2)=720^\circ$　１つの内角の大きさは，$720^\circ\div6=120^\circ$　１つの内角とその外角の和は 180° だから，$180^\circ-120^\circ=60^\circ$　または，多角形の外角の和は 360° だから，$360^\circ\div6=60^\circ$

問 11　$10\times30\div15=20$(分後)

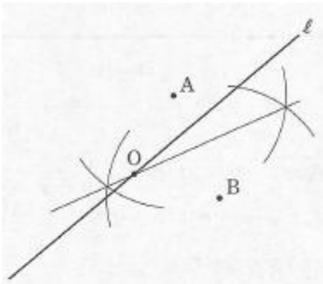
問 12　$3x-5y=5$　$-5y=-3x+5$　$y=\frac{3}{5}x-1$　よって，切片は，－１

問 13　中心角は円周角の２倍の大きさだから，$\angle\mathrm{BOC}=41^\circ\times2=82^\circ$　△OBC は，OB＝OC の二等辺三角形なので，$\angle x=(180^\circ-82^\circ)\div2=49^\circ$

問 14　$\frac{1}{3}\times\pi\times2^2\times6=8\pi$ (cm^3)

H23　栃木県　公立　　数学　正答と解説

●正答

問題番号		解　　答	配点	備　考
2	問１	$\frac{1}{3}$	3	
	問２	（例）	4	
	問３	$a=\frac{3}{4}$	4	

●解説

2　問１　６人の生徒 A，B，C，D，E，F のうちから２人を選ぶ選び方は，(A，B)，(A，C)，(A，D)，(A，E)，(A，F)，(B，C)，(B，D)，(B，E)，(B，F)，(C，D)，(C，E)，(C，F)，(D，E)，(D，F)，(E，F)の 15 通り，そのうち B が選ばれる場合は，下線をつけた５通りだから，$\frac{5}{15}=\frac{1}{3}$

問２　２点 A，B を通る円の中心は，A，B から等距離にあるので，線分 AB の垂直二等分線上の点である。したがって，線分 AB の垂直二等分線と直線ℓ の交点を O とする。

問３　$-4 \leqq x \leqq 0$ のとき，y の値は減少し，$0 \leqq x \leqq 2$ のとき，y の値は増加する。よって，$x=0$ のとき，y は最小値０をとり，$x=-4$ のとき，y は最大値 12 をとるから，$y=ax^2$ に，$x=-4$，$y=12$ を代入して，

$12=a\times(-4)^2$　$12=16a$　$a=\frac{3}{4}$

H23　栃木県　公立　　**数学　正答と解説**

●正答

<table>
<tr><th colspan="2">問題番号</th><th>解　　　答</th><th>配点</th><th>備　　考</th></tr>
<tr><td rowspan="2">3</td><td>問１</td><td>（例）
$\begin{cases} \dfrac{10x+5y}{30}=5.5 & \cdots ① \\ x+y+7=30 & \cdots ② \end{cases}$
①より　$10x+5y=165$　…③
②より　$x+y=23$　…④
③−④×５より　$5x=50$　$x=10$
④に代入して　$y=13$
答え（10 点の場所に当たった回数　10 回
　　 5 点の場所に当たった回数　13 回）</td><td>6</td><td></td></tr>
<tr><td>問２</td><td>（例）
n を整数とすると，中央の数は $3n$ と表せるので
最も小さい数は $3n-1$，最も大きい数は $3n+1$ となる。
最も大きい数の２乗から最も小さい数の２乗をひいた差は，
$(3n+1)^2-(3n-1)^2=(9n^2+6n+1)-(9n^2-6n+1)$
$=12n$
n は整数だから，$12n$ は 12 の倍数である。
したがって，最も大きい数の２乗から最も小さい数の２乗をひいた差は 12 の倍数である。</td><td>6</td><td></td></tr>
</table>

●解説

3　問１　点数の平均が 5.5 点であったことから，$\dfrac{10x+5y}{30}=5.5$　…①　的に当たった回数の関係から，$x+y+7=30$　…②　①，②を連立方程式として解くと，$x=10$，$y=13$

問２　n を整数とすると，３の倍数は $3n$ と表されるから，中央が３の倍数である連続する３つの整数は，$3n-1$，$3n$，$3n+1$ と表される。

H23　栃木県　公立　　# 数学　正答と解説

●正答

問題番号			解　　答	配点	備　考
4	問１	(1)	（証明）（例） △ABE と△ECH において 仮定より　$\angle ABE = \angle ECH = 90°$　…① $\angle BAE = 180° - (90° + \angle AEB)$ $= 90° - \angle AEB$　…② $\angle AEF = 90°$ より $\angle CEH = 180° - \angle BEF$ $= 180° - (90° + \angle AEB)$ $= 90° - \angle AEB$　…③ ②，③より　$\angle BAE = \angle CEH$　…④ ①，④より　２組の角がそれぞれ等しいから， △ABE∽△ECH	7	
		(2)	$\frac{21}{5}$　cm	3	
	問２		$2\sqrt{6}$　cm	4	

●解説

4　問１　(1)　正方形の角だから，$\angle ABE = \angle ECH = 90°$　もう１組の角については，$\angle BAE$ と $\angle CEH$ がどちらも $90° - \angle AEB$ と表されることを示す。

(2)　△ABE∽△ECH より，AB：EC＝BE：CH　5：1＝4：CH　CH＝$\frac{4}{5}$cm　よって，DH＝$5 - \frac{4}{5} = \frac{21}{5}$(cm)

問２　EH＝AD＝４cm だから，△AEH において，三平方の定理より，AH＝$\sqrt{AE^2 + EH^2} = \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$(cm)　BG＝AH＝５cm だから，△ABG において，三平方の定理より，AB＝$\sqrt{AG^2 - BG^2} = \sqrt{7^2 - 5^2} = \sqrt{24} = 2\sqrt{6}$ (cm)

H23　栃木県　公立　　数学　正答と解説

●正答

<table>
<tr><th colspan="3">問題番号</th><th>解　　答</th><th>配点</th><th>備　考</th></tr>
<tr><td rowspan="4">5</td><td colspan="2">問１</td><td>5　　秒後</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">問２</td><td>(1)</td><td>（例）
３秒後から６秒後までのグラフの傾きは $\frac{6-0}{6-3}=$
２であるから，
x と y の関係の式は $y=2x+b$ と表せる。
グラフは点（３，０）を通るから $0=6+b$
よって $b=-6$
したがって，求める式は $y=2x-6$
答え（　$y=2x-6$　）</td><td>7</td><td></td></tr>
<tr><td>(2)</td><td>3　　cm</td><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td>(3)</td><td>59　　秒後</td><td>5</td><td></td></tr>
</table>

●解説

5　問１　点Ｐが点Ａから点Ｂまで移動するのにかかる時間は，4÷4＝1(秒)　よって，4＋1＝5(秒後)

問２　(1)　求める直線の式を，$y=ax+b$ とおき，傾き＝$\frac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ から，グラフの傾き a を求める。さらに，点(３，０)，または，点(６，６)の座標を代入して，b の値を求める。

(2)　$\angle POQ=90^\circ$ より，弧 PQ の長さは円周の $\frac{1}{4}$ であるから，$12\times\frac{1}{4}=3$(cm)

(3)　P，Q が同時に出発してから９秒後には，どちらの点も B 上にあり，$y=0$　12 秒後には，P は A に，Q は C にあるから，$y=6$　したがって，６秒以後も，０秒から６秒までと同じ形のグラフがくりかえされる。$\angle POQ=120^\circ$ のとき，$y=12\times\frac{120}{360}=4$　グラフから０秒から６秒までの間に，$y=4$ となることが２回あり，２回目は，$y=2x-6$ に $y=4$ を代入して，$4=2x-6$　$x=5$ より，６秒の１秒前であることがわかる。よって，20 回目に $\angle POQ=120^\circ$ となるのは，6×10－1＝59(秒後)

数学　正答と解説

●正答

問題番号			解　答	配点	備　考
6	問１		17　枚	2	
	問２		8　通り	4	
	問３	(1)	（例） n 番目の正方形は，A を n^2 枚，B を $(4n+1)$ 枚用いたものである。 A と B を用いた枚数の合計が 61 枚だから $n^2+(4n+1)=61$ $n^2+4n-60=0$ $(n+10)(n-6)=0$ よって $n=-10,\ 6$ n は自然数だから $n=6$ 答え($n=6$)	7	
		(2)	$m=$　22	5	

●解説

6　問１　１辺５cm の正方形の面積は，$5\times5=25(\mathrm{cm}^2)$　A の面積は，$2\times2=4(\mathrm{cm}^2)$だから，必要な B の枚数は，$25-4\times2=17$(枚)

問２　１辺が６cm の正方形の面積は，$6\times6=36(\mathrm{cm}^2)$　で，これは，$36\div4=9$ で，A の９枚分にあたるが，A，B どちらも１枚以上用いるという条件があるので，用いる A の枚数は１枚から８枚まで。したがって，A と B の枚数の組み合わせは８通り。

問３　(1)　１番目から３番目までの正方形の図から，n 番目の正方形では，A が縦，横に n 枚ずつ並べられているから n^2 枚であることがわかる。また，B は，A によって作られた正方形の右側と下側に $2n$ 枚ずつ，さらに右下のすみに１枚並べられているので，$4n+1$(枚)であることがわかる。したがって，$n^2+(4n+1)=61$　これを解いて，$n=6$

(2)　m 番目の正方形の１辺の長さは，180 と 270 の公約数で奇数であるから，最も大きい場合は 45cm である。m 番目の正方形の１辺の長さは，$2m+1$ と表されるので，$2m+1=45$　$m=22$